

PREPARATION OF ANISOTROPIC RESIN MAGNET

Publication number: JP55099703

Publication date: 1980-07-30

Inventor: KITAMORI TERUAKI; KOMENO HIROSHI; OOWA WATARU

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- International: C08K3/00; C08K3/02; C08K3/10; C08K3/22; H01F1/09;
C08K3/00; H01F1/032; (IPC1-7): C08K3/02; C08K3/10;
C08K3/22; H01F1/09

- European:

Application number: JP19790008358 19790126

Priority number(s): JP19790008358 19790126

Report a data error here

Abstract of JP55099703

PURPOSE: To obtain magnetic characteristics of wide range at low cost, by changing mixing ratio of a fine powder obtained from an anisotropic Mn, Al and carbon type alloy magnet by pulverizing as the main component and of a mixture of resin and ferrite or rare-earth cobalt magnetic powder.

CONSTITUTION: A fine powder obtained from an anisotropic Mn, Al and carbon type magnet by pulverizing as the main component is mixed with appropriate amount of ferrite or rare-earth cobalt magnetic powder and resin. By changing the mixing ratio, it enables to change the magnetic characteristics in the wide range. Also it enables to reform any shape and size.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁 (JP)
 ⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開

昭55-99703

⑫ Int. Cl.⁸ 識別記号 序内整理番号 ⑬ 公開 昭和55年(1980)7月30日
 H 01 F 1/09 6730-6E
 C 08 K 3/02 7016-4J
 3/10 7016-4J
 3/22 7016-4J
 発明の数 1
 審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 異方性樹脂磁石の製造法

門真市大字門真1006番地松下電
 器産業株式会社内

⑮ 特 願 昭54-8358

⑯ 発 明 者 大輪渡

⑰ 出 願 昭54(1979)1月26日

門真市大字門真1006番地松下電
 器産業株式会社内

⑱ 発 明 者 北森輝明

⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地松下電
 器産業株式会社内

門真市大字門真1006番地

⑳ 発 明 者 米野寛

㉑ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

異方性樹脂磁石の製造法

2. 特許請求の範囲

異方性マンガン・アルミニウム・炭素系合金磁石を原料することによって得られた微粉末を主成分として、これに適量のフェライト磁石微粉末および希土類コバルト磁石微粉末を樹脂と混合し、その配合比を適宜にかえることにより磁気特性を任意に実化することを可能にし、かつ、任意の形状、大きさに再成形してなることを特徴とする異方性樹脂磁石の製造法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は異方性マンガン・アルミニウム・炭素系合金磁石の微粉末を主成分とし、これに適量のフェライト磁石微粉末および希土類コバルト磁石微粉末を樹脂と混合してなる異方性樹脂磁石の製造法に関するもので、その目的とするところは従前にして広範の磁気特性を有する異方性樹脂磁石を提供しようとするものである。

電子磁気的発振とともに磁石磁石も著しく向上し、その用途、使用量も飛躍的に増加してきた。現在最も一般的に多く用いられている磁石は粉末冶金法で製造する酸化鉄磁石である通称フェライト磁石である。この特性を磁石特性の一つの目安である最大エネルギー積 (BH) max で表わすと、等方性磁石では (BH) max が僅か1 MGOe、異方性磁石で2-4 MGOeであるが、価格が他の磁石にくらべてきわめて安価であることが大きな特徴である。この点からアルニコ磁石が多く使用されており、この最大エネルギー積は6-8 MGOeとすぐれた特性を示すが、価格的にフェライト磁石にくらべてかなり高価である。これはその構成元素の一つであるコバルトが高価であるためと、さらに希土類コバルト磁石の急上昇とともにアルニコ磁石はますます高価格になりつつある。以上の二種類の磁石が現在最も多く使われている磁石であるが、最近では希土類コバルト磁石がそのきわめてすぐれた磁気特性のため各方面から注目され始めている。現在のところ希土類元素自身

びコバルトの腐蝕抵抗の低減等のための固溶もかなり高価であるが、そのすぐれた特性を効果的に発揮できる小固溶体などにかなり多く使われてゆく傾向がある。

さらに近年になると、アルニコ磁石に匹敵する磁気特性をもった異方性マンガン・アルミウム炭素系合金磁石が開発された。その代表的特性は飽和磁束密度 $B_r = 8200 \sim 8000$ Gauss、残留力 $H_c = 2000 \sim 2800$ Oe、最大エネルギー積 $(B H)_{max} = 6 \sim 8$ MGOe と云われ、この値はエネルギー積ではほぼアルニコ磁石に等しく、主材料がマンガン、アルミウムと云う材料的メリトのため従来のアルニコ磁石に置きかわる可能性もてきた。当初、マンガン・アルミウム磁石は特性向上および異方性化のためいろいろ方法が試みられた。例えば個々の炭素を添加してその特性向上をはかったり、他方スレーピング加工などの方法が試みられた。しかし、これらはいずれも性能が低かったり、得られた磁石が粉砕されたものであったりして実用化するには至らなかった。

て高価なコバルトを多く使用しているが、このマンガン・アルミウム炭素系合金磁石はコバルトは全く使用せず、炭素の代わりにマンガンとアルミウムの材料から成っている。この方式による異方性マンガン・アルミウム炭素系合金磁石は磁化容易方向が押出軸の軸方向であるためスピンコイルなどの平型磁石および磁石用マグネトロールなどに使われる外装の小さい板状のものには最適である。しかし、磁方向に磁化力をもち、或は歪の比較的大きい磁石塊には上記の異方性化機構と製造方式から見て適用はむずかしく、大きな特徴を有しながら用途範囲がきぎられていた。かかる欠点を除去する有力な方法として、いっかん異方性化した磁石を微粉砕し、所望の形状が考えられた。粉砕することにより、各粒子は従来の磁石特性を失わず、従来の形状、大きさに再成形できる大きなメリトが生れるわけである。一般に粉砕に際して、粒子の大きさはおのずから適当な値があり、再成形するときのバインダー等との配合比の適当から微細なサイズの粒子は

特開 昭55-99703(2)

最近に至り、このマンガン・アルミウム合金に炭素を添加することにより硬度と磁気特性の安定性が増すとともに、磁気特性と機械的強度が大幅に改善された。また、マンガン・アルミウム合金の異方性化機構も詳細に説明され、特定の磁化方向での加圧による応力化機構によって結晶構造が $c-a-c$ に変換し、さらに c 相に圧力を加えた場合は $c-a$ マルタンサイト変態における原子移動面（もとの c 相の c 面に対応）に沿って原子移動をおこし、 c 相の c 軸が容易に転換することがわかった。そしてこれは従来の磁石中で固結加工することによって多結晶体の異方性化が図られ、現在では超高速押出方式による異方性マンガン・アルミウム炭素系合金磁石が開発されるに至った。

この磁石の特徴は切削加工が容易で、機械的強度が大きい、炭素あたりのエネルギーが大きい、高価なものであることなどのすぐれた特徴を有している。しかも最も大きな特徴は従来の高級磁石である希土類コバルト磁石、アルニコ磁石に比べて

粉砕されることが望ましいとされている。本磁石についても当然微粉砕することが望ましいが、こまかく砕くことはそれだけ機械にかかる時間が長くなり、また廃棄を要する。方法を用いなければならずその分だけコスト高になる。一方、微粉砕が大きいければ、再成形の際、配合が十分に密に密ならず、体積当りの磁石量が少なくなり、十分な特性を発揮することができなくなる。また、磁石を微粉砕することは機械的応力を加えることになり、応力変形による磁石の結晶構造にひずみを生じ、ひいては磁気特性を劣化させることになる。したがって、おのずからコストと粒子径と磁気特性との間に最適条件があるべきである。

本発明は上述の点に鑑みて考案されたもので、本発明で特徴とするところは、異方性化された磁石を粉砕してできた粒子はそれ自身すでに異方性化された磁石粒子であり、再成形の際、前記のようなフライット磁石、希土類コバルト磁石のように単結晶粒子に近い μ 程度の微粒子に粉砕しなくても容易に同一方向に磁化方向が配列される

特開 甲55-99703(3)

力強化されることが出来る。しかも脱色される場合、各粒子は同一方向性をもつためその原粒子自身が相互吸引し合つて結合度を強くし、密に凝縮し合つてそれだけ粘度よくつめこむことができる。すなわち、粒子の大きさの決定は、これを凝縮する際、バインダーとの割合比により決定してくるだけである。

かかる頸点から遊程と空気特性（相対湿度）との関係を実験的にしらべたところ、約100g程度に達することが乾燥に要する時間、乾燥の損失等からみて最も効果的であることがわかった。

この直径 100μ 程度の粉砕粒子を磨粉でかためて磁場形成したところ、一例として設置磁界密度 $B_r = 4000\text{ Gauss}$ 、深さ $d = 20000\text{ \AA}$ 、最大エネルギー密度 $(\text{J/m}^3)_{\text{max}} = 8.8\text{ MJ/G}$ の磁場が得られた。空気管性が劣化するのはいんげんとして用いた磨粉の脱油比が約6%のため、管性的でもその体積比に比例して約半分ばかりなる。成膜方法としては種々の方法が考えられ、通常のバインダを使用し、毎粒配合比を効果的に選ぶことによ

り、同一試料で、もとの試料と同程度の毒性を得ることが可能である。

取組むようだ。現在最も多く使われている流
 石はコスト的メリットの大きいフュライト結石で
 ある。そのすぐぬけたコストメリットのため、機
 密の小型高性能化志向に対する高性能結石の要望
 にもかかわらず密着として積極的取組があり、広
 く用いられているのが実状である。しかし、最近
 の強熱の小型化、高性能化の傾向はますます顕著
 になり、これに追従してゆくには流石も次第に高
 性能なものが必要とかわらざるを得ない傾向にもあ
 る。

一例を小型直流モータにすれば、現在日一
日の量がフ=ライト磁石を使用している。従来ま
では、このフ=ライト磁石の寿命が十分、市場で
要求される小型直流モータの特性を満足してあ
った。しかるに最近の小型直流モータの特性向上の
要因はモータの形状、大きさを変えずに磁石
の特性のよいもの（例えばステアティングトル
の大きいもの、磁石負荷電流の小さいもの）が要

求されてきており、成材率の増進はそのままで、
 モーラの形状、大きさを小さくするなどの要求が
 強くなっている。このことは、すなわちモーラ代
 使用されている磁石の磁気特性を向上させること
 に役立たない。この対策としてはモーラ側で磁
 束密度をさらに大きくとれるような設計変更を行
 なったり、成材許されるスペース内で磁石の形状、
 大きさを取え、同様に磁束密度を大きくとる方法
 も考えられ、かなりの改良品ができています。しか
 し、この方法もあるレベルまでは特性を向上させ
 ることができるが、飛躍的に向上させるには根本
 的に設計変更すなわち磁石の材質組成にさらなけ
 ればならない。現在、市場に出ている主な磁石と
 その代表的特性は下記の第1表および第2表に示
 す。

(以下余自)

（第1版）名油品石の特色と注意

項目 商品名	味価率 B(%)	保蔵力 Hr(℃)	産地 岐阜県	割合
器生庄7-511	2800	1900	岐阜県(岐阜県)	1
器生庄7-511	4000 ~ 4300	1700 ~ 2200	岐阜県(岐阜県)	2
7-511	12500 18500	590 ~ 730	岐阜県(岐阜県)	7-10
器生庄コバルト (セリウム)	~7000	~9000	岐阜県(岐阜県)	90-40
器生庄コバルト (セリウム)	~9000	~8000 (15000)	岐阜県(岐阜県)	90

上記の特性表からわかるように、各磁石は材質が違ふためその磁石特有の特性を示し、同一傾向の特性が過渡的にア・ブしているわけではない。このことは、例えば前述せる小型直磁モータの特性を若干ア・ブしたいので従来のものより約10-20%ア・ブした磁石を使用したいと欲する場合、通常の通り磁石ではコスト、特性の両面からそのようなものをみつけることはむずかしい。したがって若干の調整ア・ブをはかる場合、例えば異方性フェライト磁石からアルニコ磁石にたゞ磁石だけを置きかえることで済ますことはできず、この場合、モータの設計をこの磁石にあったように設計変更をしなければならぬ。勿論、磁石のコストア・ブの度か、設計変更による消費電力の増加も大きく、設計変更するには尠量非常の困難をともなうのが普通である。

かかる不都合を解消するため、各磁石粉末を樹脂と混合して任意の磁石特性を示す磁石を作ることが考えられる。現在のところ、樹脂磁石異方性であるフェライト磁石、希土類コバルト磁石の

特開第55-99703(4)

粉末が樹脂磁石として使用することができ、すでに商品化されたものが市場にでている。しかし、一般的には樹脂磁石は樹脂をバインダとして使用しているため、樹脂の体積配合比が約80%付近であり、その分だけ同一体積のものと比較すると特性がダウンする。したがって、フェライト系樹脂磁石では異方性でも等方性フェライト磁石の特性しか得られず、また希土類コバルト樹脂磁石は特性的には十分なものであるが、価格的にはかなり高価なため、樹脂磁石の特性を生かした利点などところどころ用いられていない。以上のように現在の樹脂磁石は特性範囲がごく限られたものしかできていない。

第4図のB点特性からわかるように、各磁石は各々その磁石特有の特性を示している。これらの磁石粉末を適当に配合して樹脂磁石をつくれれば、特性的には点線で図示する範囲の特性のものが自由に作ることができる。従来の粉末磁石でも樹脂特性を失わない磁石はフェライト磁石と希土類コバルト磁石のみで、しかも特性、

コストとも大きな開きがあった。しかもに樹脂磁石に非類似した高方性マンガン・アルミニウム・炭素系合金はその磁石特性はアルニコに匹敵するほど高く、しかもコスト的にも有利な条件をもっている。この粉末を主成分としてこれに上記2種類の磁石粉末を適当に混ぜれば第4図の点線で図示する範囲の特性のものを自由に得ることができる。かくして得られた樹脂磁石は従来の異方性フェライト樹脂磁石では得ることができなかった高い特性が容易に得られ、さらに異方性フェライトより高価の特性をその配合比を変えることのみで過渡的に得ることができる。しかもその主成分であるマンガン、アルミニウムはこの地球上に多く産出するためコバルト、希土類元素とくらべてかなり安く、コストメリットも大きい。さらに樹脂磁石の全般的特性である柔軟性、樹脂に混み込むときの作業性等の利点加わることは勿論である。

今般、この範囲の特性を容易に得られる樹脂磁石は小型直磁モータ以外に広く電子機器、工業用品に用いられる可能性があり、その工場的価値

はきわめて大きなものがある。

4. 図面の簡単な説明

第4図は現在市場にでている各種磁石のB点特性図である。

代理人の氏名 弁護士 中 尾 敏 男 姓か1名

特開 昭55-99703(5)

